

## **Boden- und baumstammbewohnende Linyphiidae des Hienheimer Forstes (Bayern) (Arachnida: Araneae)**

Ulrich SCHULZ & Thomas SCHMIDT

**Abstract:** Soil- and trunk-inhabiting linyphiids of the Hienheimer Forst (Bavaria, Germany). This paper presents some results of a forest ecology research project by the University of Munich's faculty of Forestry, involving the comparison of forests designed to reflect varying degrees of naturalness. Spiders on the ground and on trunks in four different forests in the Hienheimer Forst were caught with 24 ground photo eclectors, 8 arboreal eclectors and with 40 pitfall traps. Habitat requirements were measured and analysed with particular attention to forest soil. Abiotic parameters and the structure of the litter layer were recorded. The most frequent spiders were the Linyphiidae, Agelenidae and Amaurobidae. 63 species of the family Linyphiidae were caught. One half of the Linyphiidae-species could be found on trunks of oak and spruce (eclector fauna). In terms of the number of spider species and in the portion of rare and endangered species there were almost no differences between commercial forest areas and conservation areas. The differences are not as great as the original classification according to closeness to the natural state had led us to expect.

**Key words:** spiders, linyphiidae, different trap-systems, soil, stem, nature forest reserves, managed forests, habitat requirements

### **EINLEITUNG**

Seit 1992 widmet sich ein waldökologisches Forschungsprojekt der Forstwissenschaftlichen Fakultät in Freising dem Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern in Bayern. Dabei werden Naturwälder (Totalreservate) mit bewirtschafteten Flächen anhand der Waldstrukturen, der Vegetationsausprägungen, der Bodeneigenschaften und anhand verschiedener Faunenelemente verglichen (siehe auch AMMER et al. 1994). Die Wirbellosen-Fauna auf Probeflächen im Hienheimer Forst (Niederbayern) wurde besonders intensiv untersucht (SCHULZ 1996). Dabei kamen die Web-spinnen wegen ihrer Bedeutung als wichtige Prädatoren (WEIDEMANN 1986) und als Bioindikatoren (DOROW et al. 1992, KIECHLE 1992) zur genaueren Auswertung.

## UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Der Hienheimer Forst liegt im Landkreis Kelheim auf der Fränkischen Alb zwischen Donau und Altmühl (Höhe 420 - 470 m NN). Ein gemäßigt subkontinentales Klima mit Jahresdurchschnittstemperaturen von 7,5 - 8,0 °C und mittlerem Jahresniederschlag von 650-730 mm prägt das Gebiet. Das Ausgangssubstrat für Parabraunerden sind die Massen- und Schichtkalke des Weissen Jura (Malm) mit ihren Lößlehmauflagen.

































Aus dem zusammenhängenden Waldgebiet wurden vier Teilgebiete verschiedener „Naturnähe“ gezielt herausgegriffen. Die Naturnähe bzw. -ferne wird hier über die Bestockung (z.B. durch standortsfremde Fichte) und den Einfluß des Menschen (z.B. Belassen von Totholz, Zulassen der natürlichen Sukzession, höherer Holzvorrat) definiert. Für die Untersuchung wichtige Kenndaten der vier Waldgebiete sind in Tab. 1 zusammengefaßt (siehe auch AMMER et al. 1994; SCHULZ 1996).

## MATERIAL UND METHODEN

Da jeder Fallentyp nur bestimmte Lebensformtypen erfassen kann, wurde eine Kombination verschiedener, sich ergänzender Fallen eingesetzt. Die Webspinnen wurden insgesamt mit 24 Bodenphotoeklektoren (6 je Waldfläche), 40 Barberfallen (10 je Waldfläche) und 8 Stammeklektoren (zwei je Waldfläche) erfaßt. Als Fangflüssigkeit diente Glykol in den Bodenphotoeklektoren sowie Formol in den Stammeklektoren und Barberfallen. Ergänzend führte T. SCHMIDT Handfänge mittels Abklopfen von Ästen und Absuchen von Stämmen durch (SCHMIDT 1994).

Die aussortierten Spinnen wurden zuerst in Isopropanol und später in Ethanol überführt. Bei den Baldachinspinnen (Linyphiidae) erfolgte die Bestimmung bis zur Art durch T. SCHMIDT (1994) und z.T. durch T. BLICK (siehe SCHMIDT 1994) nach den Schlüsseln von HEIMER & NENTWIG (1991), LOCKET & MILLIDGE (1951, 1953), LOCKET et al. (1974) und nach Einzelarbeiten (siehe bei SCHMIDT 1994). Zur Auswertung kamen hauptsächlich die Fänge aus dem Zeitraum 05.1993 bis 10.1993 (genauer bei SCHMIDT 1994). Die Bewertung der Linyphiidae-Arten nach Seltenheit erfolgte aufgrund der Einteilung von BLICK & SCHEIDLER (1991) und BLICK et al. (1995). Sämtliche Spinnen sind in der zoologischen Sammlung des Lehrstuhls für Landnutzungsplanung und Naturschutz (Freising) aufbewahrt und einsehbar. Die Nomenklatur richtet sich nach PLATNICK (1993).

Tab.1: Kenndaten der untersuchten Waldgebiete

		 NWR Platte	 NWV-n Buchberg	 NWV w Stadlerholz	 NSG Ludwigshain
<b>Flächengröße</b>		20,7 ha	20,3 ha	13,4 ha	2,9 ha
<b>Flächenform</b>					
<b>Klima</b>		Vegetationszeit: 150 - 160 Tage 	Niederschlag: 650 - 730 mm VegPer: 350 - 400 mm (55 %) 	Temperatur: 7,5 - 8 °C VegPer: 14,5 - 15 °C 	130 Frosttage 
<b>Waldbestand</b>	Alter	90 - 170 Jahre 	75 - 120 Jahre 	90 - 110 Jahre 	350 (230 - 450) Jahre 
	Baumarten (OS)	6 Nh, 62 Bu, 32 Ei 	10 Nh, 50 Bu, 40 Ei 	10 LÄ, 65 FI, 25 Bu 	35 Ei, 65 Bu  (RÖSSLER, 1990)
	Vorrat (gesamt)	604 Vfm/ha 	389 Vfm/ha 	396 Vfm/ha 	874 Vfm/ha  (RÖSSLER, 1990)
<b>Totholz</b>	Menge dominierender Zersetzungsgrad  dominierender Zustandstyp	24,7 fm/ha beginnende Zersetzung  liegender Stamm (Buche) 	9,9 fm/ha frisch tot  Stubben 	7,1 fm/ha beginnende Zersetzung  Stubben (Fichte) 	ca. 90 fm/ha (KNITTEL, 1994) starke Zersetzung  liegender Stamm 
<b>Holznutzung</b>					

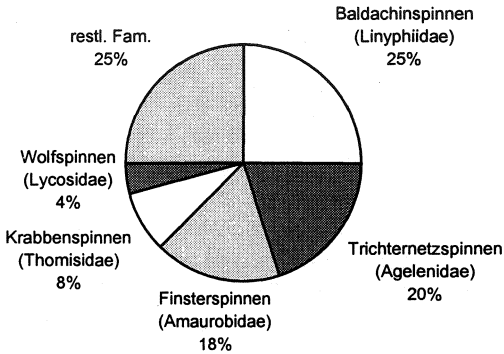


Abb. 1: Prozentuale Anteile der häufigsten Spinnenfamilien an den Gesamtfängen; n (ges) = 9781

## ERGEBNISSE

Insgesamt wurden 10.434 Spinnen bearbeitet. Davon konnten 9.781 ihren Familien zugeordnet werden. Die restlichen waren entweder beschädigt oder noch nicht zu determinierbaren Imagines ausgereift (SCHMIDT 1994). Familien mit einem Anteil von mehr als 4% am Gesamtspinnenfang sind in Abb. 1 mit ihren prozentualen Anteilen dargestellt. Hier zeigt sich, daß ca. 2/3 aller gefangenen Araneae zu den Linyphiidae (25%), Agelenidae (20%) oder Amaurobidae (18%) gehören. Die restlichen Individuen verteilen sich über die unterschiedlichsten Familien, wie z.B. Krabben-, Wolf-, Spring-, Sack-, Radnetz-, Strecker- und Sechsaugenspinnen.

Im Folgenden wird nur noch auf die Linyphiidae (Baldachin- und Zwergspinnen) als individuen- und artenreichste Spinnenfamilie dieser Untersuchung eingegangen. Von den 2.315 Baldachinspinnen gehen 1.367 in die Auswertung ein, da lediglich Adulte mit voll ausgeprägten Geschlechtsorganen bis zur Art bestimmt werden konnten. Insgesamt wurden 64 Arten aus 38 Gattungen festgestellt (siehe Tab. 2; in Tabelle 2 sind zusätzlich die Barberfallenfänge aus dem Jahr 1992 eingetragen. Diese sind nur bedingt mit den restlichen Daten vergleichbar, weil 1992 in dem Naturschutzgebiet Ludwigshain noch keine Barberfallen installiert waren. Bei Vernachlässigung der 1992-Daten würden die beiden Arten *Linyphia hortensis* und *Walckenaeria acuminata* fehlen.)

## DISKUSSION

Im Boden- und Baumstammereich der untersuchten Waldflächen sind die Linyphiidae die individuenreichste Spinnenfamilie (25 % in Abb. 1). Obwohl die Flächen des Hienheimer Forstes kraut- und strauchschichtarm sind, ist die festgestellte Zahl von 63 Arten innerhalb der Baldachin- und Zwergspinnen mit den Ergebnissen aus anderen (oft struktureicheren) Wäldern Deutschlands vergleichbar. In einem krautreichen Kalkbuchenwald (Göttinger Wald) wurden z.B. 69 Arten aus dieser Familie gefangen (STIPPICH 1986, nach SCHAEFER 1995). IRMLER & HEYDEMANN (1988) fanden in insgesamt 8 verschiedenen Wäldern Schleswig-Holsteins 66 Linyphiidae-Arten.

### Vergleich der Boden- und Baumstammfänge

Natürlich hängt das erfaßte Spektrum der Spinnenfauna entscheidend von den eingesetzten Fangmethoden ab. Dies wird durch Tabelle 2 illustriert, in der sich die Fänge der 40 Barberfallen, 24 Bodenphotoeklektoren und 8 Stammeklektoren gegenseitig ergänzen (die Handfänge waren wenig ergiebig und können vernachlässigt werden; siehe SCHMIDT 1994). So dominiert z.B. die Art *Pelecopsis elongata* in den Fängen der Stammeklektoren, wurde aber bei allen anderen Fallentypen gar nicht erfaßt. Dies stimmt mit ihrem in der Literatur genannten Anspruch als Stamm- und Baumwipfelbewohner überein (HÄNGGI et al. 1995). Auch die Bodenphotoeklektoren und die Barberfallen trugen jeweils neue, nur mit ihnen gefangene Spezies zur Artenliste bei. Ausschließlich mit Bodenphotoeklektoren wurde z.B. *Pseudocarorita thaleri* gefangen. Dem steht die nur in Barberfallen festgestellte Art *Gongyliidiellum latebricola* gegenüber, die auch bei HÄNGGI et al. (1995) als v.a. Moos-, Streu- und Krautschicht bewohnend angegeben wird.

Auf die besondere Bedeutung der Baumstämme für die Linyphiidenzönose deutet hin, daß alleine mit 8 Stammeklektoren bereits 31 der insgesamt 64 Linyphiidaearten erfaßt wurden (in Tab. 2 fett gedruckt). Darunter waren 23 Arten, die sowohl an Baumstämmen, als auch am Waldboden in die Fallen gingen. Sie verdeutlichen die fließenden Übergänge zwischen Boden und Baumlebensgemeinschaften sowohl in zeitlicher als auch in räumlicher Hinsicht. Acht Arten wurden ausschließlich an Baumstämmen gefangen (in Tabelle 2 mit Sternchen versehen), darunter die relativ seltenen *Pelecopsis elongata* (Rote Liste: 3) und *Cineta gradata* (Rote Liste: OS; BLICK & SCHEIDLER 1992). ALBERT (1976) konnte in einem Buchenwald 49 von 85 Spinnenarten ausschließlich an Stämmen

nachweisen (bei Auswertung aller Spinnenfamilien). Man kann vermuten, daß auch im Hienheimer Forst beim Einsatz von mehr Stammeklektoren noch mehr Arten ausschließlich an Stämmen festzustellen wären. Die stark strukturierte Borke der befangenen Eichen und Fichten scheint für obligatorische und fakultative Besiedler die benötigten Raumstrukturen und zusagende mikroklimatische Verhältnisse zu bieten, so wie es BRAUN (1992) und SIMON (1995) für Kiefernriden aufzeigen. Für einige der hier erfaßten Arten wird die Anpassung an Rinden durch WUNDERLICH (1982) belegt. So beschreibt er z.B. *Lepthyphantes minutus* als Netzbauer an Rinde und in Rindenspalten. Andere Besiedlungsfaktoren wie Konkurrenz und Feinddruck sind schwer abzuschätzen, aber die individuenreichen Beifänge der Stammeklektoren illustrieren zumindest das ausreichende Nahrungsangebot für Spinnen (siehe SCHULZ 1996).

In Zusammenhang mit den Stammeklektoren muß aber auch die Bewertung der Seltenheiten kritisch gesehen werden. Vielleicht ist es kein Zufall, daß gerade die beiden seltensten Arten (*Cineta gradata*, *Pelecopsis elongata*) ausschließlich mit Stammeklektoren erfaßt wurden. Dieser moderne Fallentyp wurde seit seiner Etablierung durch FUNKE (1971) erst relativ wenig zu Spinnenauswertungen eingesetzt (z.B. durch BRAUN, 1992 und SIMON, 1995 an Kiefern). Möglicherweise sind die Arten tatsächlich gar nicht so selten, sondern bisher nur nicht in ihrem eigentlichen Habitat abgeschöpft worden (dies wird bei *Cineta gradata* bereits durch die Einstufung in OS berücksichtigt; siehe BLICK & SCHEIDLER 1992). Ähnliche Vermutungen hatte wohl WUNDERLICH (1982), wenn er die - auch im Hienheimer Forst präsenste - Art *Troxochrus nasutus* als "vermeintlich" selten einstuft.

## Vergleich der Waldgebiete

Beim Vergleich der zwei Wirtschaftswälder mit den Naturwäldern anhand der Linyphiidae-Lebensgemeinschaften zeigen sich folgende Tendenzen: Alle vier Waldgebiete weisen mit 39 bis 43 Arten ähnlich hohe Artenzahlen auf (siehe Tab. 2 unten). Auch bei Betrachtung der wenigen Rote Liste Arten ergeben sich keine großen Unterschiede zwischen Natur- und Wirtschaftswäldern (siehe Tab. 2 unten; man beachte dabei, daß die Arten mit dem Status 4S und OS nicht unbedingt nachgewiesen selten sind, siehe dazu BLICK & SCHEIDLER 1992).

Tab. 2: Erfasste Baldachin- und Zwergspinnenarten und ihre Fangzahlen in den Fallensystemen bzw. in den vier Waldgebieten des Hienheimer Forstes; fett gedruckt sind Arten, die an Baumstämmen erfaßt wurden; mit einem Sternchen versehen sind Arten, die ausschließlich an Baumstämmen erfaßt wurden. Bei den Gesamtartenzahlen sind in Klammern zusätzlich die Barberfallen-Fänge 1992 berücksichtigt

Legende: OS = wahrscheinlich verschollen, 3 = gefährdet, 4S = potentiell gefährdet durch Seltenheit; 4R = potentiell gefährdet durch Rückgang; NWR = Naturwaldreservat, NSG = Naturschutzgebiet, WW = Wirtschaftswald (weiteres siehe Text).

Arten	Gesamtindividuenzahl	Naturschutzgebiet Ludwigshain	Naturwaldreservat Platte	Wirtschaftswald Buchberg	Wirtschaftswald Stadlerholz	Barberfalle 1992	Barberfalle 1993	Bodenphotoelektor	Stammelektor	Handfänge	Rote Liste Status
<i>Abacoproeces saltuum</i> (L.KOCH, 1872)	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4S
<b><i>Agyneta conigera</i> (O.P.-CAMBR., 1863)</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
<i>Agyneta ramosa</i> JACKSON, 1912	3	0	1	2	0	0	1	2	0	0	
<b><i>Araeoncus humilis</i> (BLACKWALL, 1841)</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
<b><i>Asthenargus paganus</i> (SIMON, 1884)</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
<i>Centromerus aequalis</i> (WESTRING, 1851)	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	
<b><i>Centromerus cavernarum</i> (L.KOCH, 1872)</b>	<b>84</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4S</b>
<i>Centromerus serratus</i> (O.P.-CAMBR., 1875)	17	11	2	4	0	4	2	11	0	0	
<i>Centromerus sylvaticus</i> (BLACKWALL, 1841)	10	1	3	5	1	1	4	5	0	0	
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER, 1834)	28	7	3	7	11	3	4	21	0	0	
<b><i>Cineta gradata</i> (SIMON, 1881)*</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>OS</b>
<b><i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambr., 1863)</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	

<i>Diplocephalus pycinus</i> (BLACKWALL, 1841)	104	7	34	62	1	42	37	25	0	0	
<i>Drapetisca socialis</i> (SUNDEVALL, 1833)	33	6	7	10	10	1	1	0	22	9	
<i>Entelecara erythropus</i> (WESTRING, 1851)*	7	7	0	0	0	0	0	0	7	0	
<i>Erigone atra</i> BLACKWALL, 1833	10	3	2	2	3	1	0	4	3	2	
<i>Erigone dentipalpis</i> (WIDER, 1834)	3	1	1	0	1	0	0	0	2	1	
<i>Erigonella hiemalis</i> (BLACKWALL, 1841)	4	0	0	2	2	0	1	3	0	0	
<i>Gonatum rubellum</i> (BLACKWALL, 1841)	22	10	5	7	0	5	7	3	6	1	
<i>Gongyliidiellum edentatum</i> MILLER, 1951	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	4S
<i>Gongyliidiellum latebricola</i> (O.P.-CAMBR., 1871)	13	2	0	0	11	5	8	0	0	0	
<i>Labulla thoracica</i> (WIDER, 1834)*	6	2	3	0	1	0	0	0	6	0	
<i>Lepthyphantes alacris</i> (BLACKWALL, 1853)	14	3	4	3	4	1	0	0	13	0	
<i>Lepthyphantes flavipes</i> (BLACKWALL, 1854)	109	9	29	36	35	74	27	6	1	1	
<i>Lepthyphantes leptyphantiformis</i> (STRAND, 1907)	8	2	2	4	0	2	0	6	0	0	4S
<i>Lepthyphantes minutus</i> (BLACKWALL, 1833)*	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O.P.-CAMBR., 1871)	38	4	8	21	5	22	8	8	0	0	
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (WIDER, 1834)	9	0	2	2	5	8	1	0	0	0	
<i>Linyphia hortensis</i> SUNDEVALL, 1830	2	0	1	0	1	2	0	0	0	0	
<i>Macrargus rufus</i> (WIDER, 1834)	62	2	11	13	36	27	4	31	0	0	
<i>Maso sundevalli</i> (WESTRING, 1851)	28	1	7	1	19	13	2	12	0	1	
<i>Mecopisthes silus</i> (O.P.-CAMBR., 1872)	34	0	2	2	30	6	4	24	0	0	
<i>Meioneta innobatis</i> (O.P.-CAMBR., 1863)	9	0	2	0	7	0	2	1	6	0	4S
<i>Meioneta rurestris</i> (C.L.KOCH, 1836)*	6	5	0	0	1	0	0	0	6	0	
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL, 1854)	94	18	25	28	23	39	34	20	0	1	
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL, 1841)	19	1	4	14	0	3	3	12	1	0	
<i>Moebelia penicillata</i> (WESTRING, 1851)	38	10	9	17	2	0	0	14	24	0	
<i>Neriere emphana</i> (WALCK., 1841)	13	5	2	5	1	1	0	0	8	4	



Arten	Gesamtindividuenzahl	Naturschutzgebiet Ludwigshain	Naturwaldreservat Platte	Wirtschaftswald Buchberg	Wirtschaftswald Stadlerholz	Barberalle 1992	Barberalle 1993	Bodenphotoelektor	Stammelektor	Handfänge	Rote Liste Status
<b>Neriene peltata (WIDER, 1834)</b>	9	4	0	5	0	0	0	1	8	0	
<b>Oedothorax apicatus (BLACKWALL, 1850)</b>	8	3	3	2	0	0	0	3	5	0	
<b>Panamomops affinis MILLER &amp; KRATOCHVIL, 1939</b>	46	10	29	7	0	17	11	16	2	0	4R
<b>Pelecopsis elongata (WIDER, 1834)*</b>	16	0	0	0	16	0	0	0	16	0	3
<b>Pityohyphantes phrygianus (C.L.KOCH, 1836)</b>	7	0	0	3	4	3	0	0	2	2	
<b>Poeciloneta globosa (WIDER, 1834)*</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
<b>Porrhomma campbelli F.O.P.-CAMBR., 1894</b>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4S
<b>Porrhomma micropthalmum (O.P.-CAMBR., 1871)</b>	8	6	0	2	0	0	0	1	7	0	
<b>Porrhomma pallidum JACKSON, 1913</b>	7	2	1	1	3	1	1	3	2	0	
<b>Pseudocarorita thaleri (SAARISTO, 1971)</b>	17	0	1	6	10	0	0	17	0	0	4S
<b>Saaristoa abnormis (BLACKWALL, 1841)</b>	16	8	1	6	1	3	9	3	0	1	
<b>Tapinocyba pallens (O.P.-CAMBR., 1872)</b>	117	12	27	11	67	24	20	73	0	0	
<b>Thyreosthenius parasiticus (WESTRING, 1851)</b>	9	9	0	0	0	0	0	8	1	0	
<b>Trematocephalus cristatus (WIDER, 1834)*</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	

<i>Troxochrus nasutus</i> SCHENKEL, 1925	27	3	8	2	14	1	0	19	7	0	4S
<i>Walckenaeria acuminata</i> BLACKWALL, 1833	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Walckenaeria alticeps</i> (DENIS, 1952)	17	0	5	2	10	7	5	5	0	0	
<i>Walckenaeria antica</i> (WIDER, 1834)	10	0	2	4	4	2	1	7	0	0	
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O.P.-CAMBR., 1878)	7	2	1	1	3	1	6	0	0	0	
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O.P.-CAMBR., 1875)	62	16	16	28	2	15	22	25	0	0	
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C.L.KOCH, 1836)	3	0	2	0	1	1	2	0	0	0	
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (WIDER, 1834)	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Walckenaeria mitrata</i> (MENGE, 1868)	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL, 1836	17	2	9	2	4	7	2	8	0	0	
Gesamtartenzahl	64	39	42 (+2)	40 (+2)	43 (+3)						
Gesamtindividuenzahl	1314	212	335	363	404	367	270	476	178	23	
Anzahl Rote-Liste-Arten		3	7	4	7						

Daß die kleinen Baldachin- und Zwergspinnen bezüglich ihrer Artenzahlen zwischen den untersuchten Waldgebieten unterschiedlicher Naturnähe kaum differenzieren, ist über ihre Lebensräume am Baumstamm und Waldboden erklärbar. Wie oben bereits erörtert, spielen im Lebensraum Baumstamm die Rindenstrukturen eine maßgebliche Rolle. Baumarten mit stark skulpturierter Rinde (Eiche, Fichte, Lärche) treten in allen vier Untersuchungsgebieten zu mindestens 30 % auf (siehe Tab. 1) und würden auch keine großen Unterschiede zwischen den stammbesiedelnden Spinnenzönosen erwarten lassen.

Die Ansprüche der Linyphiidae an den Waldboden können nach TRETZEL (1952), UETZ (1991), RIECHERT & GILLESPIE (1986), DUFFEY (1966), BROWN (1981), MARTIN (1987) und anderen Autoren auf die Faktoren Feuchtigkeit, Belichtung, Vegetationsart und Zustand der Laubstreuauflagen (neben weiteren Raumstrukturen) eingeeengt werden. Diese Faktoren wurden innerhalb der vier Waldflächen im direkten Einzugsbereich der Spinnenfallen auf quadratmetergroßen Flächen detailliert kartiert (SCHULZ 1996). Es ergab sich eine gleiche Vielfalt an "raumspendenden" Streuauflagen, heterogenen Laubzusammensetzungen und damit einhergehenden mikroklimatischen Variationen in den Wirtschafts- und Naturwäldern. Unabhängig von den variierenden Humusformen Mull bis mullartigem Moder waren die Streuauflagen in vertikaler und horizontaler Dimension gleich heterogen ausgeprägt (SCHULZ 1996). Wie stark die Artenzahl der Bodenspinnen von Streutiefe und -komplexität abhängt, belegte auch UETZ (1979) in amerikanischen Wäldern. Zusätzlich waren alle vier Waldbestände im Zeitraum der Datenaufnahme relativ geschlossen und boten ein gleichmäßiges Waldinnenklima.

Durch heterogene Streuauflagen und Streu-Zwischenräume, Stellen unterschiedlicher Bodenfeuchte und Windexposition variiert das Mikroklima kleinräumig, so daß sich eine Vielzahl der durch "ballooning" hochmobilen Kleinspinnen einnischen kann. In Kombination mit den kleinräumigen Strukturen, hohem Nahrungsangebot und vergleichbarem Prädatorendruck können die Bodenspinnen diese Habitatbedingungen und die der Baumrinden offensichtlich nutzen, unabhängig davon, ob der Wald der Holzproduktion dient oder nicht. Dies wären Erklärungen dafür, daß die Lebensgemeinschaften der boden- und baumstammbewohnenden Linyphiidae die ursprüngliche Naturnäheeinteilung der vier Waldflächen nicht widerspiegeln.

**Dank:** Für die wesentliche Hilfe bei der Bestimmung schwieriger Linyphiidae-Arten und für Literaturhinweise danken wir Theo BLICK (Hummeltal). Unserem Doktor- bzw. Diplom-Vater Prof. Dr. U. AMMER danken wir für die vielseitige Unterstützung und warmherzige Betreuung.

## LITERATUR

- ALBERT, R. (1976): Struktur und Dynamik der Spinnenpopulationen in Buchenwäldern des Solling. - Verh. d. Ges. f. Ökol., Göttingen, Sonderdruck, S. 83-91
- AMMER, U., R. DETSCH, U. SCHULZ, M. HILT & B. FÖRSTER (1994): Entwicklung und Erprobung eines Praxisverfahrens für vergleichende Inventuren in Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern. Abschlußbericht zum Forschungsprojekt L 45 des Kuratoriums der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz der Forstwissenschaftlichen Fakultät der L.M.-Universität, München, Freising
- BLICK, T. & M. SCHEIDLER (1991): Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). - Arachnol. Mitt. 1: 27-80
- BLICK, T. & M. SCHEIDLER (1992): Rote Liste gefährdeter Spinnen (Araneae) Bayerns. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 111, München
- BLICK, T., A. KLEINHEINZ & W. BÜCHS (1995): *Cineta gradata* (Araneae: Linyphiidae) auf einem Acker in Norddeutschland - mit Angaben zur Verbreitung. In J. WUNDERLICH (Hrsg.): Beiträge zur Araneologie 4: 9-14
- BRAUN, D. (1992): Aspekte der Vertikalverteilung von Spinnen (Araneae) an Kiefernstämmen. - Arachnol. Mitt. 4: 1-20
- BROWN, K. M. (1981): Foraging Ecology and Niche Partitioning in Orb-Weaving Spiders. - Oecologia 50: 380-385
- DOROW, W.H.O., G. FLECHTNER & J.P. KOPELKE (1992): Naturwaldreservate in Hessen 3, Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Bd. 26, Wiesbaden
- DUFFEY, E. (1966): Spider ecology and habitat structure (Arach., Araneae). - Senck. biol. 47 (1): 45 - 49
- FUNKE, W. (1971): Food and Energy Turnover of Leaf-eating Insects and their Influence on Primary Production. In: H. ELLENBERG (Hrsg.): Ecological Studies. Analysis and Synthesis, Vol. 2
- HÄNGGI, A., E. STÖCKLI & W. NENTWIG (1995): Lebensräume Mitteleuropäischer Spinnen. Miscellanea Faunistica Helveticae Nr.4, Schweizer Zentrum für die kartographische Erfassung der Fauna, Neuchâtel, 459 S.
- HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas, ein Bestimmungsbuch. Paul Parey-Verlag, Berlin/Hamburg
- IRMLER, U. & B. HEYDEMANN (1988): Die Spinnenfauna des Bodens schleswig-holsteinischer Waldökosysteme. - Faun.-Ökol. Mitt. 6: 61-85
- KIECHLE, J. (1992): Die Bearbeitung landschaftsökologischer Fragestellungen anhand von Spinnen. In: J. TRAUTNER (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. Margraf Verlag, Weikersheim
- LOCKET, G.H. & P.D. MILLIDGE (1951/53): British spiders, Vol. I./II., The Ray Society, London

- LOCKET, G.H. & P.D. MILLIDGE & P. MERRETT (1974): British spiders, Vol. III., The Ray Society, London
- MARTIN, D. (1987): Zur Bedeutung von Habitatstrukturen im Nischenbildungsprozess. Ethökologisch-autökologische Untersuchungen an Spinnen (Aranea). Dissertation an der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin
- PLATNICK, N.I. (1993): Advances in spider taxonomy 1988-1991. With synonymies and transfers 1940-1980. Entomol.Soc. & Am. Mus. Nat. Hist., New York
- RIECHERT, S. E. & R. G. GILLESPIE (1986): Habitat Choice and Utilization in Web-Building Spiders. In: W. A. SHEAR (Hrsg.): Spiders: Webs, Behavior and Evolution. Stanford University Press, Stanford. S. 23-48
- SCHAEFER, M. (1995): Die Artenzahl von Waldinsekten: Muster und mögliche Ursachen der Diversität. - Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 10: 387-395
- SCHMIDT, T. (1994): Vergleich der Spinnenzönosen (Araneidae) in Wirtschaftswäldern und nicht bewirtschafteten Wäldern im Hienheimer Forst, Niederbayern, unter besonderer Berücksichtigung der Linyphiidae (Baldachinspinnen). Unveröff. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, LMU München
- SCHULZ, U. (1996): Vorkommen und Habitatanforderungen von Bodenmakroarthropoden in Natur- und Wirtschaftswäldern: ein Vergleich. Dissertation an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 166 S.
- SIMON, U. (1995): Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachn.: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.). Verlag Wissenschaft und Technik, Berlin. S. 142
- TRETZEL, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. - Phys. Med. Soz. Erlangen, Sitz. Ber. 75: 36-131
- UETZ, G.W. (1979): The Influence of Variation in Litter Habitats on Spider Communities. - Oecologia 40, 29-42
- UETZ, G.W. (1991): Habitat structure and spider foraging. In: S. S. BELL., E. D. McCOY., H. R. MUSHINSKY (Hrsg.): Habitat Structure. The physical arrangement of objects in space. Verlag Chapman and Hall
- WEIDEMANN, G. (1986): Die Tierwelt, ihre Nahrungsbeziehungen und ihre Rolle. In: H. ELLENBERG, R. MAYER & J. SCHAUERMANN (Hrsg.): Ökosystemforschung - Ergebnisse des Sollingprojekts 1966-1986. Ulmer, Stuttgart, 508 S.
- WUNDERLICH, J. (1982): Mitteleuropäische Spinnen (Araneae) der Baumrinde. - Z. ang. Ent. 94: 9 - 21

Dr. Ulrich SCHULZ (Dipl. Biol.), Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, A. Möllerstr.1, D-16225 Eberswalde (ehemals Freising, s.u.). e-mail: usschulz@fh-eberswalde.de

Thomas SCHMIDT (Dipl. Biol.), Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Forstwiss. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Univ. München, Am Hochanger 13, D-85354 Freising